

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ	ข
Abstract	ค
กิตติกรรมประกาศ	ง
สารบัญรูป	ช
สารบัญตาราง	ญ
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 หลักการ ทฤษฎี เหตุผล หรือสมมติฐาน	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการศึกษา	1
1.3 เกณฑ์ชี้วัดผลงาน (Output)	1
1.4 เกณฑ์ชี้วัดผลสำเร็จ (Outcome)	2
1.5 ขอบเขต	2
1.6 สถานที่ในการดำเนินการวิจัย	2
1.7 ระยะเวลาในการดำเนินโครงการ	2
1.8 รายละเอียดของงบประมาณโครงการ	3
บทที่ 2 หลักการและทฤษฎี	4
2.1 การทำงานของเครื่องจักรกล NC	4
2.2 เครื่องกลึง NC (NC Turning Machine)	5
2.3 องค์ประกอบของเครื่องจักรที่ควบคุมได้	6
2.4 มอเตอร์	9
2.5 การจัดการในระบบ NC	11
2.6 ภาษาโปรแกรม NC	13
2.7 คำสั่งสำคัญในโปรแกรม NC	15
2.8 คำสั่งการเขียนโปรแกรมการชดเชยขนาดตามเส้นขอบรูป	18
2.9 องค์ประกอบของคำสั่ง G41/G42	18

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
2.10 โปรแกรมเมเบิล ลอจิก คอนโทรลเลอร์ (PLC)	22
2.11 คำสั่งพื้นฐานของ PLC (OMRON)	23
บทที่ 3 วิธีการดำเนินงานวิจัย	33
3.1 ศึกษาเกี่ยวกับระบบคอมพิวเตอร์ควบคุมเครื่องจักร	33
3.2 ศึกษาลักษณะคำสั่งของโปรแกรมเอ็นซี (NC Program)	33
3.3 ศึกษาโปรแกรม Unigraphics NX 2.0	33
3.4 ทดสอบการใช้โปรแกรม เพื่อควบคุมเครื่องกลึงและปรับให้เหมาะสม และทำการแก้ไข จุดที่มีข้อผิดพลาดระหว่างการทดสอบ	33
3.5 สรุปและข้อเสนอแนะ	34
3.6 จัดพิมพ์รูปเล่มและนำเสนอ	34
บทที่ 4 ผลการวิจัย	35
4.1 โครงสร้างของเครื่องกลึงที่ใช้ในการผลิตชิ้นงานเพื่อให้เหมาะสมต่อการควบคุม	35
4.2 วัสดุตัวอย่างที่จะใช้ในการทดสอบเครื่องกลึง	35
4.3 แสดงลำดับขั้นตอนของโปรแกรม	36
4.4 ชิ้นงานที่ได้จากการทดสอบโดยใช้โปรแกรม Graphical User Interface MTC	39
บทที่ 5 สรุปผลและข้อเสนอแนะ	41
5.1 สรุปผลการวิจัย	41
5.2 สรุปค่าความผิดพลาด (ERROR) ของชิ้นงาน	43
5.3 ข้อเสนอแนะ	44

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
เอกสารอ้างอิง	45
ภาคผนวก ก : แนะนำกระบวนการสร้างทางเดินของมิดคัต	
ด้วยโปรแกรม Unigraphic NX 2.0	46
ภาคผนวก ข : ตัวอย่าง โปรแกรม G-Code ที่ใช้ในการวิจัย	59
ภาคผนวก ค : แนะนำอุปกรณ์ต่างๆ ที่ใช้สำหรับชุด MTC 200	63
ภาคผนวก ง : การเชื่อมต่อสายของอุปกรณ์ต่างๆ ที่ใช้สำหรับชุด MTC 200	77
ภาคผนวก จ : รูปแสดง Code Address ของ BTM 16	80
ประวัติผู้ทำงานวิจัย	82

สารบัญรูป

รูปที่	หน้า
2.1 การส่งสัญญาณควบคุมการทำงานของมอเตอร์	5
2.2 เครื่องกลึงขั้นศูนย์ NC	5
2.3 เครื่องกลึง CNC	6
2.4 แท่งเลื่อนแบบ 3 แกน	7
2.5 เครื่องกลึง CNC แบบ 2 แกน	8
2.6 การเคลื่อนที่ตัดเฉือนของเครื่องมือตัด	8
2.7 โค้ดอะแกรมระบบขับเคลื่อน	9
2.8 ส่วนประกอบของมอเตอร์กระแสตรง	10
2.9 การโปรแกรมในโรงงานโดยมีการช่วยนำ	12
2.10 ภาษาโปรแกรม NC ระดับสูง	13
2.11 คำสั่ง LOAD – LD	23
2.12 คำสั่ง LOAD NOT – LD NOT	23
2.13 คำสั่ง AND – AND	23
2.14 คำสั่ง AND NOT – AND NOT	24
2.15 คำสั่ง OR – OR	24
2.16 คำสั่ง OR NOT – OR NOT	24
2.17 คำสั่ง OUTPUT และ OUTPUT NOT	25
2.18 คำสั่ง OUTPUT NOT – OUT NOT	25
2.19 คำสั่ง TR (Temporary Memory Relay)	26
2.20 คำสั่ง SET และ RESET-SET-RSET	27
2.21 คำสั่ง KEEP – KEEP	28
2.22 คำสั่ง DIFFERENTIATE UP and DOWN-DIFU (13) .DIFD (14)	28
2.23 คำสั่ง Timer – TIM	29
2.24 คำสั่ง Counter-CNT	29
2.25 คำสั่ง BCD Increment-INC (38)	30

สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่	หน้า
2.26 คำสั่ง Decrement-DEC (39)	30
2.27 คำสั่ง Compare-CMP (20)	31
2.28 คำสั่ง Shift Register –SFT (10)	31
2.29 คำสั่ง Move-MOV (21)	32
4.1 แสดงโครงสร้างของเครื่องกลึงที่ใช้ในการผลิตชิ้นงานตัวอย่าง	35
4.2 หน้าจอของ windows NT	36
4.3 โปรแกรม Graphical User Interface MTC	36
4.4 แสดงหน้าจอของค่าต่างๆ และเมนู	37
4.5 เมื่อย่อยของโปรแกรม Graphical User Interface MTC	37
4.6 เมื่อย่อยของโปรแกรม Graphical User Interface MTC	38
4.7 แสดง NC-Code ที่ copy จากแผ่นดิสก์	38
4.8 แสดงNC-Code ของแต่ละบรรทัดที่ต้องการแก้ไข	39
4.9 แสดงชิ้นงานตัวอย่างที่ได้จากการปรับปรุงประสิทธิภาพของเครื่องกลึง maoco international รุ่น MC180	40
5.1 แสดงตำแหน่งการวัดชิ้นงานจำนวน 7 จุด	43
ก.1 แบบชิ้นงานสามมิติที่ต้องการผลิต	50
ก.2 แบบชิ้นงานในรูปแบบ Drafting	50
ก.3 แสดงขั้นตอนย่อยในการสร้างเดินของมิดคัต	51
ก.4 แสดงขั้นตอนย่อยในการสร้างเดินของมิดคัต	52
ก.5 แสดงขั้นตอนย่อยในการสร้างเดินของมิดคัต	53
ก.6 แสดงขั้นตอนย่อยในการสร้างเดินของมิดคัต	53
ก.7 แสดงขั้นตอนย่อยในการสร้างเดินของมิดคัต	54
ก.8 แสดงขั้นตอนย่อยในการสร้างเดินของมิดคัต	54
ก.9 แสดงขั้นตอนย่อยในการสร้างเดินของมิดคัต	55
ก.10 แสดงขั้นตอนย่อยในการสร้างเดินของมิดคัต	55
ก.11 แสดงขั้นตอนย่อยในการสร้างเดินของมิดคัต	56
ก.12 แสดงขั้นตอนย่อยในการสร้างเดินของมิดคัต	56

สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่	หน้า
รูปที่ ค.1 ด้านหน้าของเครื่อง BTV 30	64
รูปที่ ค.2 ด้านล่างของเครื่อง BTV 30	65
รูปที่ ค.3 ด้านข้างของเครื่อง BTV 30 (จุดต่อต่างๆ)	65
รูปที่ ค.4 ด้านข้างของเครื่อง BTV 30	66
รูปที่ ค.5 หน้าที่และปุ่มต่างๆ ของเครื่อง BTV 30	67
รูปที่ ค.6 แป้นควบคุม BTM 16	68
รูปที่ ค.7 ด้านหน้าของ BTM 16	68
รูปที่ ค.8 ด้านบนของ BTM 16	69
รูปที่ ค.9 ด้านข้างของ BTM 16	69
รูปที่ ค.10 ส่วนต่างๆ ของ RECO 12	70
รูปที่ ค.11 รูปและขนาดของ RMK 12.2-IBS-BKL	71
รูปที่ ค.12 รูปและขนาดของ RMA 12.2-32-DC024-050	72
รูปที่ ค.13 รูปและขนาดของ DRIVE CONTROLLER **.3-040-7-FW	73
รูปที่ ค.14 รูปแสดงจุดเชื่อมต่อต่างๆของ DRIVE CONTROLLER **.3-040-7-FW	74
รูปที่ ค.15 มอเตอร์ MKD 041 และ MKD 071	75
รูปที่ ค.16 ขนาดของมอเตอร์ MKD 071	76
รูปที่ ง.1 แสดงการเชื่อมต่ออุปกรณ์ต่างๆ ในชุด MTC 200	78
รูปที่ ง.2 แสดงการเชื่อมต่ออุปกรณ์ต่างๆ ในชุด MTC 200	79
รูปที่ จ.1 รูปแสดง Code Address ของ BTM 16	81

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
ตารางที่ 2.1 ความหมายของตัวอักษร A-Z ของมาตรฐานเยอรมัน(DIN 66025)	14
ตารางที่ 5.1 สรุปตารางแสดงตำแหน่งค่าความผิดพลาดของชิ้นงานจำนวน 7 จุด	44